

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re PATENT APPLICATION of  
Inventor(s): Ryoutarou MATSUDA  
Ariyoshi ISHIZAKI  
Akiko SAITO

Group Art Unit: UNASSIGNED

Filed: March 14, 2001

Examiner: **UNASSIGNED**

## Title: AN ULTRAVIOLET RAY LAMP AND STERILIZERS AND CLEANERS USING THE LAMP

Atty. Dkt. P 275317

TLG200107

M#

---

**Client Ref**

Date: March 14, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY  
DOCUMENT IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

**Application No.**

### Country of Origin

Filed

2000-071247  
2000-397228

Japan

March 14, 2000  
December 27, 2000

Respectfully submitted,

**Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group**

1100 New York Avenue, NW  
Ninth Floor  
Washington, DC 20005-3918  
Tel: (202) 861-3000  
Atty/Sec: qip/tel

By Atty: Glenn J. Perry Reg. No. 28458  
Sig: gjp Fax: (202) 822-0944  
Tel: (202) 861-3070

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

# 4 Priority Doc  
DRAFTED  
10-25-01  
JC918 U.S. PTO  
09/805144  
03/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年12月27日

出願番号  
Application Number:

特願2000-397228

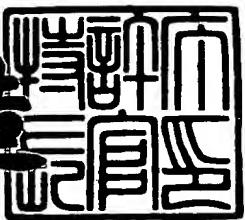
出願人  
Applicant(s):

東芝ライテック株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3009893

【書類名】 特許願

【整理番号】 10007122

【提出日】 平成12年12月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/35

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

【氏名】 松田 良太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

【氏名】 石崎 有義

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

【氏名】 齋藤 明子

【特許出願人】

【識別番号】 000003757

【氏名又は名称】 東芝ライテック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078020

【住所又は居所】 神奈川県逗子市逗子4丁目1番7号-901 小野田  
特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野田 芳弘

【電話番号】 0468-72-7556

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 71247

【出願日】 平成12年 3月14日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045838

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9000075

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】放電ランプ、光照射装置、殺菌装置、液体処理装置および空気清淨装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】石英ガラス製の気密容器と；  
気密容器内に封入されて放電により紫外線を放射する媒体を含む放電媒体と；  
気密容器の内部に放電が生起するように配設された電極と；  
気密容器の外面の少なくとも一部に配設されて短波長の紫外線を遮断するとともに、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜と；  
を具備していることを特徴とする放電ランプ。

【請求項2】酸化チタンおよび酸化セリウムのいずれか少なくとも一種を波長185nmの紫外線を実質的に遮断する程度まで含んでいない石英ガラス製の気密容器と；  
気密容器内に封入されて放電により紫外線を放射する媒体を含む放電媒体と；  
気密容器の内部に放電が生起するように配設された電極と；  
気密容器の外面の少なくとも一部に配設されて短波長の紫外線を遮断するとともに、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜と；

を具備していることを特徴とする紫外線ランプ。

【請求項3】石英ガラス製の気密容器、気密容器内に封入されて放電により紫外線を放射する媒体を含む放電媒体、および気密容器の内部に放電を生起するように配設された電極を備えてなる放電ランプと；  
放電ランプを包囲し、かつ、少なくとも放電ランプから照射される短波長の紫外線を透過する包囲体と；

包囲体の外面および内面の少なくとも一方の少なくとも一部に配設されて短波長の紫外線を遮断するとともに、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜と；

を具備していることを特徴とする光照射装置。

【請求項4】波長選択性紫外線透過被膜は、バンドギャップの大きさが4.5～6.7eVの金属酸化物を主体として構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の放電ランプあるいは請求項3記載の光照射装置。

【請求項5】波長選択性紫外線透過被膜は、酸化ジルコニウムを主体として構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の放電ランプあるいは請求項3または4記載の光照射装置。

【請求項6】殺菌装置本体と；

殺菌装置本体内に配設された請求項1ないし5のいずれか一記載の放電ランプまたは光照射装置と；  
を具備していることを特徴とする殺菌装置。

【請求項7】液体処理装置本体と；

液体処理装置本体内に配設された請求項1ないし5のいずれか一記載の放電ランプまたは光照射装置と；  
を具備していることを特徴とする液体処理装置。

【請求項8】空気処理装置本体と；

空気処理装置本体内に配設された請求項1ないし5のいずれか一記載の放電ランプまたは光照射装置と；  
を具備していることを特徴とする空気清浄装置。

【請求項9】放電ランプから放射される紫外線が照射される位置に配設された光触媒体を具備していることを特徴とする請求項7記載の液体処理装置または請求項8記載の空気清浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放電ランプ、光照射装置、これらを用いた殺菌装置、液体処理装置および空気清浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

波長254nm（殺菌線）の紫外線を発生する紫外線ランプを用いて行う殺菌

は、塩素や塩素化合物による殺菌のようにダイオキシンなどの有害物を発生する危険性がなく、安全性の高い殺菌手段として近時特に利用が進んでいる。

## 【0003】

殺菌に用いる紫外線ランプには、気密容器に紫外線透過性軟質ガラスを用いたものと、石英ガラスを用いたものとがある。しかし、殺菌線の透過率が高く、また点灯中の透過率低下が少ないとから、後者の方の利用が増加しつつある。特にランプ電力の大きい紫外線ランプでは、気密容器に石英ガラスが圧倒的に使用されている。

## 【0004】

一般的な石英ガラスを気密容器に使用した紫外線ランプは、殺菌線の他に185 nmの紫外線も外部に放射されるため、空気中の酸素分子を解離して酸素原子を生成し、さらに酸素原子が酸素分子と結合してオゾンが発生する。オゾンは、殺菌作用があるため、使用条件によっては有用である。しかし、水などの液体をたとえば殺菌する液体殺菌装置や、たとえば空気を清浄化する空気清浄装置が屋内設置であって、しかもその近くに人がいるような使用条件においては、オゾンが発生すると、その臭いが問題になる。また、オゾン濃度が高くなると、人に有害なので、オゾン濃度を0.1 ppm以下にする必要がある。このような事情から、オゾンが問題になる場合には、オゾンを発生しないように特別に構成した紫外線ランプを用いる。

## 【0005】

オゾンが発生しないようにした紫外線ランプは、酸化チタンや酸化セリウムを微量添加したオゾンレス石英ガラスと称される特別組成の石英ガラスを気密容器に用いている。この種の従来技術として、特開平10-69886号公報に水銀蒸気放電灯が記載されている。この水銀蒸気放電灯は、微量の酸化チタンまたは酸化セリウムをドープした石英ガラス製の容器中に水銀と希ガスとを封入し、容器内の水銀蒸気に励起エネルギーを与えて放電させることにより、水銀蒸気の発光スペクトルのうち主に254 nmの紫外線を放射し、185 nmの短波長紫外線をなるべく放射しないようにした水銀蒸気放電灯において、さらに前記石英ガラス製容器の内面に酸化ジルコニウムの被膜を形成した構成である。（従来技術

1)

ところで、石英ガラスは、短波長紫外線の照射・吸収により収縮することが知られているように、発光管内面は水銀の発光スペクトルである185 nmの短波長紫外線の放射を受け、内壁のガラスは収縮する。すなわち、オゾンレス石英ガラスは、220 nm以下の波長の光を吸収する性質を有する。そのため、水銀の発光スペクトルのうち185 nmの波長成分は、内壁面側の石英ガラスにより吸収されてしまい、外壁面側の部位には届かない。したがって、ガラスの外壁面は収縮しない。そのため、石英ガラス発光管の内側と外側とで収縮率に差が生じて、石英ガラス発光管の表面に応力発生する。ところが、石英ガラス発光管の表面には製造時に生じる小さな傷があり、石英ガラスの収縮により応力が大きくなつてくると、この傷や振動が起点となって発光管の表面にクラックが発生し、発光管の破損に至る。

## 【0006】

これに対して、従来技術1においては、発光管内面の酸化ジルコニウムの被膜が185 nmの短波長紫外線を吸収するため、石英ガラス製容器への短波長紫外線の照射量を低減することができ、それにより石英ガラス製容器の収縮速度を抑制し、水銀蒸気放電灯の寿命中の発光管の破損を防止する旨記載されている。

## 【0007】

一方、専らオゾンの殺菌、消臭効果を目的としたランプ付のオゾン発生装置も商品化されていて、この装置には一般的な石英ガラス製の気密容器を備えた紫外線ランプを利用したものと、オゾン発生用のランプを用いたものとがある。（従来技術2）

ところで、紫外線ランプを用いて殺菌を行う場合には、殺菌線と適量のオゾンとを併用すると殺菌を効率よく行うことができる。このような殺菌を行うためには、オゾンを発生する紫外線ランプとオゾンを発生しない紫外線ランプとを組み合わせて配設したり、入力電力を調整してオゾン発生量を少なくしたりすることが考えられる。

## 【0008】

また、近年、酸化チタン光触媒フィルターと紫外線ランプを組み合せた空気

清浄機や水処理装置が商品化されている。さらに、最近、この光触媒を使用した装置で酸化チタン光触媒表面に接触しないで通過した細菌や有害有機分子を分解するため、オゾンガスを加えるようにした物も商品化されている。これらの装置においては、オゾンを発生するために、高電圧気中放電を利用したいわゆるオゾナイザーと呼ばれるオゾン発生器または前述のオゾン発生タイプの殺菌線ランプが使用されている。（従来技術3）

#### 【発明が解決しようとする課題】

従来技術1においては、いわゆるオゾンレス石英ガラスを用いている。オゾンレス石英ガラスに添加している酸化チタンは、そのエネルギーギャップが3 eVで波長400 nm以下の紫外線を吸収する。このため、オゾンレス石英ガラスを用いた紫外線ランプにおいては、波長254 nmの透過率を確保する必要から、酸化チタンの添加量を数十 ppm以下の微量に制御するとともに、石英ガラスを肉厚にしている。しかしながら、酸化チタンは、微量添加であっても石英ガラスの安定性を減少させ、また封入物と反応して失透などの問題を生じやすい。また、オゾンレス石英ガラスも高価になる。

#### 【0009】

また、従来技術1においては、その発明の作用から酸化ジルコニウムの被膜を発光管の内面に形成する必要がある。ところが、酸化ジルコニウムの被膜を発光管の内面に形成しようとすると、発光管内面への酸化ジルコニウム被膜の形成が相対的に困難である。しかも、酸化ジルコニウムの被膜からのガス抜きを行う必要がある。さらに、封止のために封止部に付着している酸化ジルコニウムを除去しなければならない。そのため、紫外線ランプの製造工程がその分複雑になるとともに、製造に時間がかかり、コストアップを招来するという問題がある。

#### 【0010】

次に、従来技術2においては、殺菌線と適量のオゾンとを併用して殺菌を効率よく行うために考えられる手段の前者においては、紫外線ランプを複数使用する必要があるとともに、オゾンの調整も所望に行い難い。また、後者においてはオゾン量を少なくすると、紫外線発生量も少なくなってしまうという問題がある。

#### 【0011】

他方、従来技術2および3においては、オゾナイザーによるオゾン発生により、NO<sub>x</sub>などの有害副産物を発生するという問題がある。これに対して、従来技術2および3におけるオゾン発生タイプの紫外線ランプによるオゾン発生は、NO<sub>x</sub>などの有害副産物を発生しないが、発生オゾン量の制御が困難である。

## 【0012】

本発明は、オゾンの発生量を所望に制御するとともに、波長254nmの紫外線を透過する製造が容易で安価な放電ランプ、これを用いた殺菌装置、液体処理装置および空気清浄装置を提供することを目的とする。

## 【0013】

本発明は、オゾンの発生量を所望に制御するとともに、波長254nmの紫外線を透過する製造が容易で安価な光照射装置、これを用いた殺菌装置、液体処理装置および空気清浄装置を提供することを他の目的とする。

## 【0014】

## 【課題を達成するための手段】

請求項1の発明の放電ランプは、石英ガラス製の気密容器と；気密容器内に封入されて放電により紫外線を放射する媒体を含む放電媒体と；気密容器の内部に放電が生起するように配設された電極と；気密容器の外面の少なくとも一部に配設されて短波長の紫外線を遮断するとともに、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜と；を具備していることを特徴としている。

## 【0015】

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

## 【0016】

## &lt;気密容器について&gt;

気密容器は、石英ガラスの管などからなり、任意所望の形状をなしていることが許容される。たとえば、直管状を始め、U字状、W字状、環状などの屈曲した形状にすることができる。屈曲した気密容器を製造するには、1本の石英ガラスからなる管を加熱軟化させて屈曲させて、所望形状の放電路を内部に形成するこ

とができる。また、複数の直管を連結管により接続したり、複数の直管の端部を閉塞して、端部近傍を局部的に加熱溶融させるとともに内部の圧力を高めることにより吹き破りにより連結部を形成し連結部同志を突き合わせたりして、屈曲した放電路を形成することもできる。

## 【0017】

気密容器に用いる石英ガラスは、相対的に長波長の紫外線たとえば波長254 nmの紫外線を良好に透過するとともに、相対的に短波長の紫外線たとえば波長185 nmの紫外線が透過し得る光学特性を備えている。したがって、不純物が少ない石英ガラスを用いるのが好ましい。

## 【0018】

また、気密容器は、任意所望の外径および長さを備えていることが許容される。なお、気密容器の放電路長については、所望のランプ電力および許容2次無負荷電圧に応じて適宜設定することができる。

## 【0019】

## &lt;放電媒体について&gt;

放電媒体は、放電により短波長の紫外線たとえば185 nmの紫外線および相対的に長波長の紫外線たとえば254 nmの紫外線を少なくとも放射する媒体を含んでいる。このような媒体は、たとえば水銀および希ガスの組み合わせにより得ることができる。水銀は、低圧水銀蒸気放電により波長254 nmおよび185 nmの紫外線を放射する。この場合、希ガスは始動ガスとして作用させることができる。なお、水銀は、純水銀の形で封入したり、アマルガムの形で封入したりすることができる。しかし、希ガスを主体とした放電媒体であっても、長波長の紫外線と短波長の紫外線とを放射するように構成することができる。

## 【0020】

また、放電媒体は、上記に加えて可視光を放射する放電媒体を含んでいてよい。

## 【0021】

## &lt;電極について&gt;

電極は、気密容器の内部に放電を生起するように配設されていれば、どのよう

な構成であってもよい。たとえば、（1）一対の電極が気密容器の内部に封装されている構成、（2）一対の電極が気密容器の外面に密接している構成、（3）一方の電極が気密容器の内部に封装され、他方の電極が気密容器の外面に密接している構成のいずれであってもよい。

## 【0022】

（1）に示す電極が気密容器の内部に封装される場合、熱陰極および冷陰極のいずれでもよい。熱陰極を用いるときには、一対の導入線の内端間にフィラメント電極を継線して電子放射物質を塗布するか、カップ状体などにセラミックス性電子放射物質を担持させてなるセラミックス電極を用いる。冷陰極を用いるときには、タングステン製の電極軸の先端部にタングステン製のコイルを1重または2重に巻回し、電子放射物質を塗布したもの、ニッケル棒またはニッケル筒に電子放射物質を塗布したものなど既知の各種セミホット電極を用いることができる。また、ニッケル棒やニッケル筒などからなる冷陰極を用いることもできる。

## 【0023】

（2）および（3）に示す電極の少なくとも一方が気密容器の外面に配設される場合、外面に配設される電極を導電性金属の箔、メッシュ、コイルまたは蒸着膜などの薄膜や、ITO膜などの導電性金属酸化物膜などによって構成することができる。

## 【0024】

## &lt;波長選択性紫外線透過被膜について&gt;

波長選択性紫外線透過被膜は、オゾンを発生する短波長の紫外線を実質的に遮断し、殺菌や光触媒を励起する相対的に長波長の紫外線を透過する。また、所要の波長選択性紫外線透過被膜が「気密容器の外面の少なくとも一部に形成されている」とは、気密容器の外面の実質的に全部または一部に形成されていることを意味し、加えて内面にも形成されていてもよい。

## 【0025】

## &lt;その他の構成について&gt;

## 1 保護膜について

気密容器の内面に保護膜を配設することができる。保護膜は、水銀イオンが気

密容器の壁面に叩き込まれて水銀が減少していき、これに伴いランプ電圧が上昇して早期にランプが消弧してしまうのを防止する目的で用いる。保護膜の構成材料としては、たとえば酸化アルミニウム、酸化チタン、希土類金属たとえばイットリウムの酸化物を用いることができる。また、保護膜を気密容器の内面に形成するに際して、電極の先端部より端部側に付着した保護膜を気密容器の封着前に除去するなどにより、保護膜を端部に形成しないようにすれば、封着性を阻害することもない。

## 【0026】

## 2 外管について

気密容器を外管内に収納して紫外線ランプを点灯することができる。特に被殺菌液体中に浸漬して紫外線ランプを点灯する場合に、紫外線ランプを保護するのに外管は効果的である。外管は、封止されていてもよいし、封止されていなくてもよい。

## 【0027】

## &lt;本発明の作用について&gt;

放電媒体の低圧放電たとえば低圧水銀蒸気放電により、相対的に長波長たとえば波長254nmの紫外線が主として発生し、相対的に短波長たとえば波長185nmの紫外線も一部発生する。これらの紫外線は、気密容器の石英ガラスを透過するが、波長選択性紫外線透過被膜は、その主成分となる金属酸化物の波長選択性が相対的に長波長の紫外線は透過するが、相対的に短波長の紫外線は遮断されるように構成されているので、外部へは実施的に透過しない。このため、気密容器から外部へ放射された相対的に長波長たとえば波長254nmの紫外線は、直接殺菌作用を行い、またはおよび光触媒の励起に貢献する。

## 【0028】

ところで、波長選択性紫外線透過被膜は、気密容器の外面の少なくとも一部に形成されているが、実質的全部に形成されている場合には、オゾンを発生させる短波長の紫外線たとえば波長185nmの紫外線は実質的に透過しない。したがって、オゾンが実質的に発生しない程度まで抑制した紫外線ランプを得ることができる。

## 【0029】

しかし、本発明においては、波長選択性紫外線透過被膜が気密容器の一部に形成されている態様も許容される。このような態様においては、波長選択性紫外線透過被膜が形成されている部分では短波長たとえば波長185nmの紫外線が実質的に遮断され、形成されていない部分では同紫外線が実質的に透過する。したがって、波長選択性紫外線透過被膜が形成されていない部分の全表面に対する割合に応じて制御された量のオゾンが発生する。もちろん、波長選択性紫外線透過被膜を配設する位置は、気密容器の一部であっても放電によって発生した紫外線が透過して外部に放射される部分でなければ意味がない。

## 【0030】

制御された量のオゾンが発生する態様においては、長波長たとえば波長254nmの紫外線による殺菌に加えてオゾンによる殺菌作用も生じるので、液体および気体の殺菌は元より、光触媒を併用することにより、光触媒を励起して、脱臭または消臭、脱色、有害有機成分の分解などの各種処理を効果的に行うことができる。オゾンを利用する場合には、前述したようにオゾン臭やオゾン濃度による有害性の問題があるが、本発明においては、上記に加えてオゾンの発生量をオゾン臭やオゾン濃度による有害性が問題にならない範囲に設定することが可能になる。すなわち、波長選択性紫外線透過被膜の形成範囲を適切に設定することにより解決できる。たとえば、波長選択性紫外線透過被膜を全く形成しない場合のオゾンの発生量を100とすると、全体のたとえば半分に波長選択性紫外線透過被膜を形成すれば、オゾン発生量を半分に制御することができる。要するに、気密容器の外面に形成する波長選択性紫外線透過被膜の面積割合とオゾン発生比率とはほぼ比例する関係にある。

## 【0031】

また、本発明においては、波長選択性紫外線透過被膜が気密容器の外面に配設されているので、気密容器の所望の位置において所望の膜厚に、比較的容易に制御して形成することができる。そればかりでなく、内面に配設する場合のように波長選択性紫外線透過被膜からのガス放出の問題がないとともに、気密容器の封止が波長選択性紫外線透過被膜によって困難になることがない。しかも、波長選

選択性紫外線透過被膜の形成が内面に配設する場合より容易である。

【0032】

さらに、本発明においては、波長選択性紫外線透過被膜が石英ガラスの失透防止作用も行う。したがって、放電ランプの手で持つ位置に波長選択性紫外線透過被膜を形成することにより、放電ランプの取り扱いが容易になるとともに、石英ガラスの失透を防止することができる。

【0033】

請求項2の発明の放電ランプは、酸化チタンおよび酸化セリウムのいずれか少なくとも一種を波長185nmの紫外線を実質的に遮断する程度まで含んでいない石英ガラス製の気密容器と；気密容器内に封入されて放電により紫外線を放射する媒体を含む放電媒体と；気密容器の内部に放電が生起するように配設された電極と；気密容器の外面の少なくとも一部に配設されて短波長の紫外線を遮断するとともに、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした金属酸化物を主体とする波長選択性紫外線透過被膜と；を具備していることを特徴としている。

【0034】

本発明においては、気密容器を構成する石英ガラスが酸化チタンおよび酸化セリウムのいずれか少なくとも一種を波長185nmの紫外線を実質的に遮断する程度にまで含んでいない、すなわち通常の石英ガラスを用いているので、石英ガラスの安定性が損なわれにくい。また、放電媒体と反応して石英ガラスが失透するようなことも生じにくい。

【0035】

請求項3の発明の光照射装置は、石英ガラス製の気密容器、気密容器内に封入されて放電により紫外線を放射する媒体を含む放電媒体、および気密容器の内部に放電を生起するように配設された電極を備えてなる放電ランプと；放電ランプを包囲し、かつ、少なくとも放電ランプから照射される短波長の紫外線を透過する包囲体と；包囲体の外面および内面の少なくとも一方の少なくとも一部に配設されて短波長の紫外線を遮断するとともに、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜と；を具備していることを特徴とし

ている。

## 【0036】

本発明は、放電ランプと、これを包囲する包囲体に波長選択性紫外線透過被膜とを備えた光照射装置において、オゾンの発生を制御した構成を規定している。

## 【0037】

すなわち、放電ランプは、一般のオゾン発生を制御していない構成のものを用いることができる。したがって、放電ランプは、基本的な構成として気密容器、放電媒体および電極を少なくとも備えていればよい。

## 【0038】

包囲体は、上記の光透過特性を備えていれば、その材質を問わないし、また放電ランプを気密または液密に包囲してもよいし、そうでなくてもよい。要するに、放電ランプと被照射体との間に包囲体が介在する関係が成立していれば、その余の構成は自由である。したがって、包囲体は、流体が貫通し得ない構成であってもよいし、適当な孔隙を備えていることにより流体が貫通し得る構成であってもよい。さらに、包囲体の内部に流体が通流する構成であってもよい。なお、本明細書において、「流体」の用語は、液体、気体および粉体などの流動性を備えた物質を包含する概念で用いられている。さらにまた、包囲体は、その内部に放電ランプを封装した外管であってもよい。少なくとも短波長の紫外線を透過する材料としては、石英ガラスが好適である。

## 【0039】

次に、波長選択性紫外線透過被膜は、外管の外面および内面のいずれか一方または両方であってもよい。しかし、波長選択性紫外線透過被膜の形成の容易性からすれば、外面に配設するのがよい。

## 【0040】

そうして、本発明においては、包囲体の表面に波長選択性紫外線透過被膜を配設しているので、放電ランプが波長選択性紫外線透過被膜を配設していないものであっても、要すればオゾンの発生量を所望に制御して殺菌線に加えて適量のオゾンを利用することが可能になる。また、波長選択性紫外線透過被膜を包囲体の全體に配設することにより、オゾンの発生を実質的に阻止することもできる。

## 【0041】

請求項4の発明の放電ランプまたは光照射装置は、請求項1または2記載の放電ランプあるいは請求項3記載の光照射装置において、波長選択性紫外線透過被膜は、バンドギャップの大きさが4.5~6.7eVの金属酸化物を主体として構成されていることを特徴としている。

## 【0042】

本発明は、波長選択性紫外線透過被膜が所定のバンドギャップを有する金属酸化物からなる構成を規定している。

## 【0043】

すなわち、波長選択性紫外線透過被膜がバンドギャップ4.5~6.7eVの金属酸化物を主体として構成されていると、波長185nm以下の短波長の紫外線を遮断し、波長254nm以上の長波長の紫外線を透過する。なお、「バンドギャップが4.5~6.7eVの金属酸化物を主体として構成されている」とは、バンドギャップが4.5~6.7eVの金属酸化物を主成分としていれば、どのような金属の酸化物を主成分としていてもよいし、さらに酸化ケイ素およびまたは酸化アルミニウムなど他の金属酸化物を副成分として含んでいることを許容する意味である。

## 【0044】

請求項5の発明の放電ランプまたは光照射装置は、請求項1または2記載の放電ランプあるいは請求項3記載の光照射装置において、波長選択性紫外線透過被膜は、酸化ジルコニウムを主体として構成されていることを特徴としている。

## 【0045】

本発明は、波長選択性紫外線透過被膜が酸化ジルコニウムを主体としてなる構成を規定している。

## 【0046】

すなわち、酸化ジルコニウムは、そのバンドギャップが4.5~6.7eVの範囲にあり、波長185nmの短波長の紫外線を効果的に遮断する特性を備えている。また、酸化ジルコニウムは、化学的にも安定で、かつ耐熱性に優れています、しかも成膜材料として適している。

## 【0047】

また、酸化ジルコニウムを主体とする波長選択性紫外線透過被膜は、たとえば有機ジルコニウム化合物などを用いるゾルゲル法、酸化ジルコニウムなどの超微粒子分散液を塗布する超微粒子分散液塗布法、CVD被着法など既知の種々の方法によって形成することが許容される。ゾルゲル法および超微粒子分散液塗布法の場合、ディップ法、刷毛塗り法またはスプレー法などを採用して塗布することもできる。

## 【0048】

さらに、波長選択性紫外線透過被膜は、酸化ジルコニウムを主成分としてれば、他の副成分たとえば酸化アルミニウム、酸化ケイ素などのその他の金属酸化物を添加することが許容される。これらの副成分は、超微粒子化や有機金属化合物化が容易で、比較的低温で光学特性や強度の高い膜を形成することができ、これらを酸化ジルコニウムに添加すると、200～300℃で良好な膜を形成することができる。

## 【0049】

さらにまた、波長選択性紫外線透過被膜は、気密容器を形成する以前の段階に石英ガラス管に予め形成してもよいし、紫外線ランプを製作した後に形成してもよい。

## 【0050】

そして、本発明においては、波長選択性紫外線透過被膜が酸化ジルコニウムを主成分として構成されているので、化学的に安定で、耐熱性に優れている。

## 【0051】

請求項6の発明の殺菌装置は、殺菌装置本体と；殺菌装置本体に配設された請求項1ないし5のいずれか一記載の放電ランプまたは光照射装置と；を具備していることを特徴としている。

## 【0052】

本発明において、殺菌装置は、流体、固体などどのような被殺菌体を殺菌するのであってもよい。また、「殺菌装置本体」とは、殺菌装置から放電ランプまたは光照射装置を除いた残余の部分をいう。

## 【0053】

殺菌装置本体は、金属、合成樹脂、セラミックス、ガラスなどの適当な材料で形成することができるが、内面を紫外線反射性にすることにより、紫外線を有効に利用して殺菌効率を高くすることができる。紫外線反射性にするためには、内面を紫外線反射率の大きな物質にすればよく、内面に紫外線反射率の大きな金属を用いるか、内面に当該金属を鍍金することもできる。合成樹脂、セラミックスおよびガラスのような非金属の場合には、紫外線反射率の大きな金属の薄板を曲成して内面に配置してもよい。

## 【0054】

そうして、本発明においては、殺菌装置本体に配設された放電ランプから放射される紫外線の照射を受けて被殺菌体が良好に殺菌される。

## 【0055】

請求項7の発明の液体処理装置は、液体処理装置本体と；液体処理装置本体内に配設された請求項1ないし5のいずれか一記載の放電ランプまたは光照射装置と；を具備していることを特徴としている。

## 【0056】

本発明は、紫外線照射による殺菌の作用、またはこれに加えて、オゾンによる殺菌、分解などの作用によって液体を処理する構成を規定している。

## 【0057】

すなわち、液体処理装置は、上水、下水、排水などの水などに含まれるトリクロルエチレン、トリハロメタン、ダイオキシンなどの有害物を分解して無害化したり、有機色素を分解して脱色したり、あるいは殺菌したりして、所要に浄化処理する装置である。なお、「液体処理装置本体」とは、液体処理装置から放電ランプまたは光照射装置、および光触媒体を除いた残余の部分をいう。

## 【0058】

次に、非処理液体にオゾンを作用させるには、たとえば放電ランプから放射される制御された短波長紫外線に暴露されるように被処理液体中に空気を送り込んで気泡を発生させればよい。また、これと異なる手段としては、放電ランプから放射された短波長紫外線によって発生したオゾン雰囲気中に被処理液体をスプレー

一、滴下または流下させることである。この場合、スプレー、滴下または流下した液体が光触媒フィルターを伝わって流れるように構成することによって、光触媒効果による処理も良好になる。

## 【0059】

そして、本発明においては、紫外線、またはこれに加えてオゾンにより液体の処理が効率よく行われる。

## 【0060】

請求項8の発明の空気清浄装置は、空気処理装置本体と；空気処理装置本体内に配設された請求項1ないし5のいずれか一放電ランプまたは光照射装置と；を具備していることを特徴としている。

## 【0061】

本発明は、紫外線照射による殺菌作用、またはこれらに加えて、オゾンとの接觸による殺菌、分解などの作用によって空気を清浄化する構成を規定するものである。

## 【0062】

すなわち、空気清浄装置は、空気中に含まれる細菌、臭いまたは汚れを除去して空気を清浄化する装置である。したがって、本発明において、「空気清浄装置」とは、空気清浄機、脱臭機および消臭機などと呼称される機器を含む概念である。なお、「空気清浄装置本体」とは、空気清浄装置から放電ランプまたは光照射装置を除いた残余の部分をいう。また、活性炭フィルターなどの吸着剤や、イオン発生装置などの除塵手段のような各種清浄化手段を適宜選択して付加することを許容する。

## 【0063】

そして、本発明においては、紫外線による殺菌作用と、さらにオゾンによる殺菌、酸化分解作用とが得られるので、高い空気清浄性能が得られる。そのため、たとえ活性体フィルターを付加的に用いるにしても、比較的薄いものでも十分な脱臭効果が得られる。

## 【0064】

請求項9の発明の液体処理装置または空気清浄装置は、請求項7記載の液体

処理装置または請求項8記載の空気清浄装置において、放電ランプから放射される紫外線が照射される位置に配設された光触媒体を具備していることを特徴としている。

## 【0065】

本発明において、「光触媒体」とは、光触媒物質そのもの、または基体および基体に担持された光触媒物質をいう。光触媒物質そのものが光触媒体を構成する場合は、たとえば光触媒物質が粒子状、フレーク状、棒状または粉体状などをなして液体処理装置本体内に収容されている構成などが該当する。また、光触媒体が基体および基体に担持された光触媒物質からなる構成は、たとえば液体処理装置や光照射装置の構成要素を基体として光触媒物質が担持されている場合、これらの構成要素ではない別の部材を基体として光触媒物質が担持されている場合などがこれに該当する。液体処理装置本体の構成要素としては、たとえば放電ランプから放射される紫外線の照射を受ける液体流通路の内面などが該当する。また、光照射装置の構成要素としては、たとえば放電ランプの包囲体の表面などが該当する。これらの構成要素を基体として光触媒物質を担持させるにより、光触媒物質と被処理液体との接触が容易になり、したがって殺菌や分解が良好に行われる。

## 【0066】

また、光触媒体は、液体フィルターを基体としてその表面に光触媒物質が担持されている構成であることによても、被処理液体との接触が容易になる。さらに、液体フィルターが纖維質または多孔質の構造を備えたものであると、液体が光触媒体に一層接触しやすくなるので好ましい。

## 【0067】

ところで、光触媒体の基体としては、光触媒物質によって分解されにくいガラス、金属、セラミックスなどの無機材料を用いることができる。しかし、紙や、ウレタン樹脂、ポリエステ樹脂、フッ素樹脂などの有機材料を基体とする場合であっても、当該物質と光触媒物質との間に無機質物質膜を介在させたり、光触媒物質の凝集体を用いることによって有機材料の基体と光触媒との接触を少なくするなどにより、基体の分解や、劣化を回避することができる。

## 【0068】

次に、「光触媒物質」とは、当該物質が紫外線などの光照射を受けると、その光エネルギーを吸収して励起し、電子と正孔とが発生して、その表面にある酸素や水分と反応して活性酸素やOHラジカルが発生し、これらが有機物質と結合して分解して炭酸ガスや水となる効果（光触媒効果）を有する物質をいう。

## 【0069】

光触媒物質としては、以下のものがある。TiO<sub>2</sub>、WO<sub>3</sub>、LaRhP<sub>3</sub>、FeTiO<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CdFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、SrTiO<sub>3</sub>、CdSe、GaAs、GaP、RuO<sub>2</sub>、ZnO、CdS、MoS<sub>3</sub>、LaRhO<sub>3</sub>、CdFeO<sub>3</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MoS<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CdO、SnO<sub>2</sub>などである。これらの物質を1種または複数種を混合して用いることができる。なお、TiO<sub>2</sub>、WO<sub>3</sub>、SrTiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CdS、MoS<sub>3</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MoS<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CdOなどは等価電子帯のレドックス・ポテンシャルの絶対値が伝導帯のレドックス・ポテンシャルの絶対値よりも大きいため、酸化力の方が還元力よりも大きく、有機化合物の分解による消臭作用、防汚作用または抗菌作用に優れている。また、上記各物質の中で原料コストの面においては、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>およびZnOが優れている。

## 【0070】

しかし、上記光触媒物質の中では、TiO<sub>2</sub>は、光触媒効果が顕著であるとともに、安全で工業的に合理的な価格で、しかも必要量を入手できるので、最も有力視されている。また、酸化チタンには、その結晶構造としてルチル形とアナターゼ形がある。光触媒作用は、アナターゼ形の方が優れているといわれている。したがって、アナターゼ形の酸化チタンを用いるのが好適である。しかし、実際的にはアナターゼ形にルチル形が混合して形成される場合が多く、しかも、酸化チタンの超微粒子を用いる場合には、上記両結晶構造が混在していても実用的な光触媒作用を得ることができるから、両者の混合した態様を許容する。

## 【0071】

そして、本発明においては、紫外線による殺菌作用と、またはこれに加えてオゾンによる殺菌および分解作用と、光触媒による殺菌および分解作用とが得ら

れるので、その効果が顕著な流体処理装置および空気清浄装置を得ることができ

る。

【0072】

また、光触媒作用は、活性炭のように臭い成分を吸着するのとは異なり、臭い成分を酸化分解して除去するので、効果の持続性において優れている。

【0073】

さらに、本発明においては、光触媒体を紫外線の照射を受けるとともに、オゾンと接触する位置に配設することにより、既知のように光触媒の効果が向上する。

【0074】

さらにまた、本発明の空気清浄装置においては、何らかの事情により、たとえ紫外線が光触媒体に照射されなかったとしても、光触媒体はオゾンの活性を高めるいわゆるオゾン触媒の効果を有するので、空気清浄化に対して効果的に作用する。

【0075】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0076】

図1は、本発明の放電ランプの一実施形態を示す正面図である。

【0077】

図2は、同じく側面図である。

【0078】

図3は、同じく要部拡大断面図である。

【0079】

各図において、1は気密容器、2は電極、3は封着金属箔、4は導入線、5は波長選択性紫外線透過膜、6は口金体、7はリード線、8はコネクタである。

【0080】

気密容器1は、透明石英ガラスからなり、放電空間部1a、ピンチシール部1bおよび排気チップ部1cを備えている。放電空間部1aは、外径6mm、内部

空間長300mmの直管をU字状に屈曲してなり、全幅18mm、全長152mmである。すなわち、2本の直線部1a1、1a1および屈曲部1a2備えている。ピンチシール部1b、1bは、放電空間部1aの両端に形成され、偏平面を有している。ピンチシール部1b、1bの偏平面は互いに平行に揃えられている。排気チップ部1cは、気密容器1の屈曲部1a2の先端から50mm離間した直線部1a1に形成されている。

## 【0081】

電極2は、電極主体部2aおよび電極軸2bからなり、気密容器1内の両端に封装されている。電極主体部2aは、冷陰極形であり、電極軸2bの先端に2重に巻装されたタングステンのコイルおよびコイルに塗布された電子放射物質から構成されている。電極軸2bは、タングステンの棒からなり、その基端はピンチシール部1bに埋設されている。

## 【0082】

封着金属箔3は、モリブデン箔からなり、ピンチシール部1b内に気密に埋設されていることにより、気密容器1内を気密に維持しながら電極2に電流を導入するためのものである。そして、封着金属箔3の一端には電極軸2bの基端が溶接され、また封着金属箔3の他端には、導入線4が溶接されている。

## 【0083】

気密容器1内には、放電媒体として水銀ならびにネオンおよびアルゴンからなる希ガスを封入してある。

## 【0084】

波長選択性紫外線透過膜5は、平均粒径30nmの酸化ジルコニウムの超微粒子を界面活性剤を含む水に分散してなる塗布液をディップ法により気密容器1に塗布し、大気中で450℃に加熱して形成したものである。そして、気密容器1の紫外線透過部分の約85%にわたり形成されている。

## 【0085】

口金体6は、フッ素樹脂を略円筒状に成形したもので、下端に一対の気密容器1のピンチシール部1b、1bを受容する長方形の孔を離間して形成している。また、口金体6の上端から導入線4に接続したリード線7が導出している。さら

に、口金体6の上端外周に係止用の鍔部6aが形成されている。ピンチシール部1b、1bはシリコーン接着剤によって口金体6に気密に固着されている。

## 【0086】

リード線7の他端には、コネクタ8が接続されている。コネクタ8は図示しない点灯装置に接続される。

## 【0087】

そうして、以上説明した紫外線ランプは、その全長が190mmである。

## 【0088】

また、この放電ランプを点灯装置として高周波インバータを用いて点灯することができる。

## 【0089】

図4は、本発明の放電ランプの一実施形態における気密容器の波長選択性紫外線透過膜が配設されている部分と配設されていない部分との分光透過率特性を示すグラフである。

## 【0090】

図において、横軸は波長(nm)を、縦軸は透過率を、それぞれ示す。曲線Aは波長選択性紫外線透過膜が配設されている部分の分光透過率特性、曲線Bは波長選択性紫外線透過膜が配設されていない部分の分光透過率特性、をそれぞれ示す。

## 【0091】

図から理解できるように、波長選択性紫外線透過膜が配設されていることにより、波長254nmの紫外線は大部分が透過するが、波長185nmの紫外線は実質的に遮断される。

## 【0092】

図5は、本発明の光照射装置の一実施形態を示す中央断面正面図である。

## 【0093】

図において、図1ないし図3と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、外管を兼ねた包囲体10を備え、波長選択性紫外線透過被膜が包囲体10に配設されている点で異なる。

## 【0094】

すなわち、光照射装置は、放電ランプ9、包囲体10、ホルダ11、パッキン  
グ12、締付リング13、Oリング14、カバー15および点灯装置16を備え  
ている。

## 【0095】

放電ランプ9は、波長選択性紫外線透過膜を備えていない以外は図1～図3に  
示すのと同様な構造である。

## 【0096】

包囲体10は、透明石英ガラスからなり、有底筒状をなしている。そして、包  
囲体10には、放電ランプ9が収納されている。また、包囲体10の開口端10  
aは、後述する口金体6の外周部にシリコーン接着剤によって気密にシールされ  
て固着されている。本実施形態において、波長選択性紫外線透過膜5は、包囲体  
10の上半部に配設されている。すなわち、本実施形態の光照射装置は、包囲体  
10を被殺菌液中に浸漬して使用するのに好適であるが、被殺菌液の液位が変動  
して紫外線発光部の上部が空気中に露出した際にオゾンが発生しやすいので、当  
該上部側に波長選択性紫外線透過膜5を配設していることにより、露出してもオ  
ゾン発生が抑制される。

## 【0097】

ホルダ11は、アルミニウムダイキャスト製で、全体として中空状をなし、下  
端は包囲体10が通過し得る大きさの下端開口11aを形成し、また上端は後述  
する締付リング13が通過し得る大きさの締付用ねじ孔11bを形成している。  
そして、ホルダ11の下端開口11aと締付用ねじ孔11bとは、内部で連通し  
、また締付用ねじ孔11bの下部にはテーパ面11cが形成されている。さらに  
、ホルダ11の外周面の下部には、周溝11dが形成され、同じく中間部には係  
止鈎11eが形成され、上端部には支承鈎11fが形成されている。

## 【0098】

パッキング12は、断面が楔形をなすリング状で、ホルダ11のテーパ面11  
cに配置されている。

## 【0099】

締付リング13は、下部内面に周段部13aが形成され、外周面にはねじ溝13bが形成されている。そして、締付リング13は、包囲体10への発光管9の収納に先立って口金体6に気密容器1側から装着され、口金体6の鍔部6aに回転自在に係止する。その後包囲体10が口金体6に固着されると、締付リング13は落下が阻止される。

## 【0100】

ホルダ11のテープ面11cにパッキング12を配置してから、包囲体10をパッキング12に挿入し、締付リング13のねじ溝13bをホルダ11の締付用ねじ孔11bにねじ込む。すると、締付リング13の下部がパッキング12の上端に当接して下方へ押し付ける。これにより、パッキング12は、テープ面に沿って押し下げられるため、変形して包囲体10およびホルダ11のテープ面11cに圧接する。その結果、包囲体10は、ホルダ11にシールして取り付けられる。

## 【0101】

○リング14は、ホルダ11の周溝11dに収納されて一部がホルダ11の周面から外側へ突出している。この○リング14は、紫外線ランプを殺菌装置本体にシールして装着するときにシール用として機能する。

## 【0102】

カバー15は、ホルダ11の支承鍔11fにねじ15aによって取り付けられて、内部に点灯装置16、端子台などの電気部品を収納する。なお点灯装置16は、高周波インバータを主体として構成されている。

## 【0103】

図6は、本発明の殺菌装置の一実施形態を示す一部正面断面図である。

## 【0104】

図において、図5と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

## 【0105】

21は殺菌装置本体、22は紫外線ランプ、23は被殺菌体である。

## 【0106】

殺菌装置本体21は、液槽を構成しており、上面に筒状をなした開口部21a

を備えている。

【0107】

紫外線ランプ22は、図5に示したものと同一で、そのホルダ11の係止鍔11eが流体殺菌装置本体21の開口部21aに係止した状態で流体に対してシールして装着されている。そのシールは、上記ホルダ11の周面に装着したOリング14が開口部21aの内面に圧接することにより行われる。

【0108】

被殺菌体23は、たとえば水からなり、殺菌装置本体21内部に流入する。

【0109】

そして、殺菌装置本体21の内部に流入した被殺菌体23を紫外線ランプ22から放射される紫外線が照射することにより、被殺菌体は良好に殺菌される。

図7は、本発明の液体処理装置の一実施形態としての水処理装置を示す概念的断面図である。

【0110】

図において、31は水槽、32は処理ユニット、33は被処理水である。

【0111】

水槽31は、水槽本体31a、送水管31bおよび排水管31cからなり、内部に被処理水を滞留して、または流水しながら処理を行うように構成されている。また、水槽本体31aの上部には、後述する処理ユニット32を受け入れる開口が形成されている。送水管31bは、水槽本体31aの上部から被処理水を水槽本体31aの内部に送り込む。排水管31cは、水槽本体31aの底部から処理済の水を排出する。なお、31c1は開閉バルブである。

【0112】

処理ユニット32は、放電ランプ32a、包囲体32b、支持部32c、光触媒フィルター32d、一対の光触媒板32e、32eおよび送気手段32fを主な構成要素として構成されている。放電ランプ32aは、図5に示す実施形態における発光管と同様に波長選択性紫外線透過膜を備えていない構成である。そして、図示しない点灯装置に接続することによって点灯する。包囲体32bは、石英ガラスを有底筒状に成形するとともに、外面のほぼ全体に酸化ジルコニウムか

らなる波長選択性紫外線透過膜が形成されるとともに、その筒状部に多数の孔隙32b1を形成してなり、内部に放電ランプ32aが収納されている。支持部32cは、放電ランプ32aの基端部および包囲体32bの開口端を所定の位置関係において垂下状態で支持する。光触媒フィルター32dは、放電ランプ32aおよび包囲体32bの周囲において被処理水がその内部を通過するように配設されている。そして、その表面に酸化チタンを主体とする光触媒膜が形成されている。一対の光触媒板32e、32eは、内面に酸化チタンを主体とする光触媒膜が形成されているとともに、上部に配設されている光触媒板32eが支持部32c、包囲体32bおよび放電ランプ32aを維持の位置関係に支持している。また、光触媒フィルター32dは、その上下両端が一対の光触媒板32e、32eによって所定の位置に支持されている。送気手段32fは、送気パイプ32f1およびポンプ32f2からなり、送気パイプ32f1の先端が包囲体32b内に開口して、送気パイプ32f1に沿って表した矢印方向へ送気する。そして、処理ユニット32は、水槽本体31a内に出入可能に浸漬される。

#### 【0113】

被処理水33は、水槽本体31a内に送水管31bから送り込まれて、その水面が処理ユニット32の上部近くにある。

#### 【0114】

次に、本実施形態における水処理装置の動作を説明する。すなわち、放電ランプ32aが点灯すると、主として波長254nmの紫外線と、一部波長185nmの紫外線とが放射される。波長254nmの紫外線は、被処理水33を殺菌するとともに、光触媒フィルター32dおよび一対の光触媒板32e、32eの光触媒物質を励起する。その結果、これらの光触媒物質は、活性化されてその表面に接触した被処理水を殺菌し、有害有機成分を分解する。

#### 【0115】

一方、処理ユニット32の送気手段32fは、空気を包囲体32b内に送気するので、包囲体32b内はほぼ空気が充満して酸素を供給するので、185nmの紫外線の照射を受けてオゾンが発生する。発生したオゾンは、空気とともに包囲体32bの多数の孔隙32b1から気泡Bとなって被処理水33中に放出され

る。そのため、被処理水は、オゾンによる殺菌および有害有機成分の分解が行われる。

## 【0116】

図8は、本発明の空気清浄装置の一実施形態を示す概念的断面図である。

## 【0117】

図において、41は収納ケース、42は吸い込みグリル、43はメカニカルフィルター、44は光触媒フィルター、45は放電ランプ、46は電動ファン、47は吹き出しグリルである。

## 【0118】

収納ケース41は、空気導入口および空気導出口を備えている。

## 【0119】

吸い込みグリル42は、収納ケース41の空気導入口に配設されている。

## 【0120】

メカニカルフィルター43は、吸い込みグリル42から吸い込まれた空気中の塵埃を機械的に除去する。

## 【0121】

光触媒フィルター44は、フィルターを基体として、その表面に酸化チタンを主体とする光触媒物質を付着して構成されている。そして、後述する放電ランプ45を挟んで気流の前後にその一対が配設されている。

## 【0122】

放電ランプ45は、図1ないし図3に示すのと同様な構成のものであり、その3本が並行して収納ケース41の内部に配設されている。

## 【0123】

電動ファン46は、収納ケース41内に気流を形成する。

## 【0124】

吹き出しグリル47は、電動ファン46によって光触媒フィルター44を通過して清浄化された空気を収納ケース41から外部へ排出する。

## 【0125】

そして、本実施形態の空気清浄装置においては、放電ランプ45が点灯する

とともに、電動ファン46が回転して、空気清浄装置が作動すると、放電ランプ45から放射された波長254nmの紫外線により空気が殺菌されるとともに、光触媒フィルター44の光触媒物質が波長254nmの紫外線の照射を受けて励起する。また、電動ファン46が室内の空気を吸い込みグリル42から収納ケース41の内部へ吸い込む。吸い込まれた空気は、メカニカルフィルター43を通過するときに塵埃が除去され、さらに光触媒フィルター44内に進入する。その際に、空気が光触媒物質の表面に接触すると、光触媒効果によって殺菌され、臭いの微粒子や微細な汚れ粒子などの有機成分が酸化分解するので、脱臭（消臭）、汚れ除去、有害成分の分解などが行われて空気が清浄化される。加えて、放電ランプ45の波長選択性紫外線透過膜が形成されていない制限された部位からは、制御された量の波長185nmの紫外線が放射されてオゾンを生成する。そして、オゾンが空気中の細菌を死滅させ、かつ有害有機成分を分解する。

## 【0126】

## 【発明の効果】

請求項1および2の発明によれば、石英ガラス製の気密容器の内部に紫外線を放射する媒体を含む放電媒体を封入し、電極を配設して、さらに気密容器の外面に短波長の紫外線を遮断するとともに長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜を配設していることにより、オゾンの発生量を所望に制御しているにもかかわらず、長波長の紫外線を透過するとともに、製造が容易で、安価な放電ランプを提供することができる。

## 【0127】

請求項2の発明によれば、加えて気密容器を形成している石英ガラスが酸化チタンおよび酸化セリウムの少なくともいずれか一種を波長185nmの紫外線を実質的に遮断する程度に含んでいないことにより、石英ガラスの安定性が損なわれにくくとともに、放電媒体と反応して失透するようなことが生じにくい放電ランプを提供することができる。

## 【0128】

請求項3の発明によれば、石英ガラス製の気密容器の内部に紫外線を放射する媒体を含む放電媒体を封入し、電極を配設した放電ランプと、放電ランプを包

囲し、かつ、少なくとも短波長の紫外線を透過する包囲体とを具備し、外面および内面の少なくとも一方の少なくとも一部に短波長の紫外線を遮断するとともに長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜を配設していることにより、オゾンの発生量を所望に制御するとともに、長波長の紫外線を透過する光照射装置を提供することができる。

## 【0129】

請求項4の発明によれば、請求項1ないし3に加えて波長選択性紫外線透過被膜がバンドギャップの大きさが4.5~6.7eVの金属酸化物を主体として構成されていることにより、波長185nm以下の紫外線を遮断し、波長254nm以上の紫外線を透過する放電ランプまたは光照射装置を提供することができる。

## 【0130】

請求項5の発明によれば、請求項1ないし3に加えて波長選択性紫外線透過被膜が酸化ジルコニウムを主体として構成されていることにより、化学的に安定で、かつ耐熱性に優れていて、しかも成膜材料として適している放電ランプまたは光照射装置を提供することができる。

## 【0131】

請求項6の発明によれば、請求項1ないし5の効果を有する殺菌装置を提供することができる。

## 【0132】

請求項7の発明によれば、請求項1ないし5の効果を有する液体処理装置を提供することができる。

## 【0133】

請求項8の発明によれば、請求項1ないし5の効果を有する空気清浄装置を提供することができる。

## 【0134】

請求項9の発明によれば、加えて光触媒体を具備していることにより、請求項1ないし5の効果に加えて光触媒体による殺菌、分解効果を有する流体処理装置または空気清浄装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の放電ランプの一実施形態を示す正面図

【図2】

同じく側面図

【図3】

同じく要部拡大断面図

【図4】

本発明の放電ランプの一実施形態における気密容器の波長選択性紫外線透過被膜が配設されている部分と配設されていない部分との分光透過率特性を示すグラフ

【図5】

本発明の光照射装置の一実施形態を示す中央断面正面図

【図6】

本発明の殺菌装置の一実施形態を示す一部正面断面図

【図7】

本発明の液体処理装置の一実施形態としての水処理装置を示す概念的断面図

【図8】

本発明の空気清浄装置の一実施形態を示す概念的断面図

【符号の説明】

1 … 気密容器

1 a … 放電空間部

1 a 1 … 直線部

1 a 2 … 屈曲部

1 b … ピンチシール部

1 c … 排気チップ部

2 … 電極

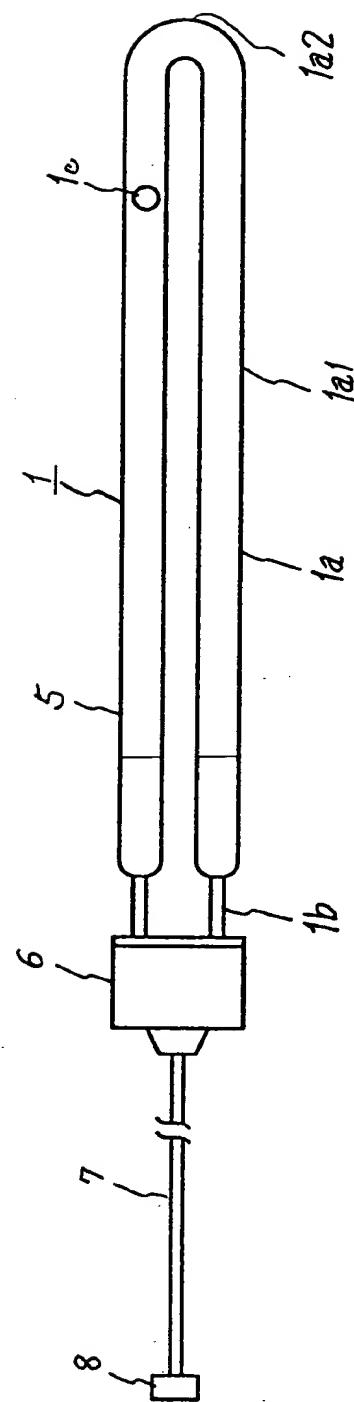
2 a … 電極主体部

2 b … 電極軸

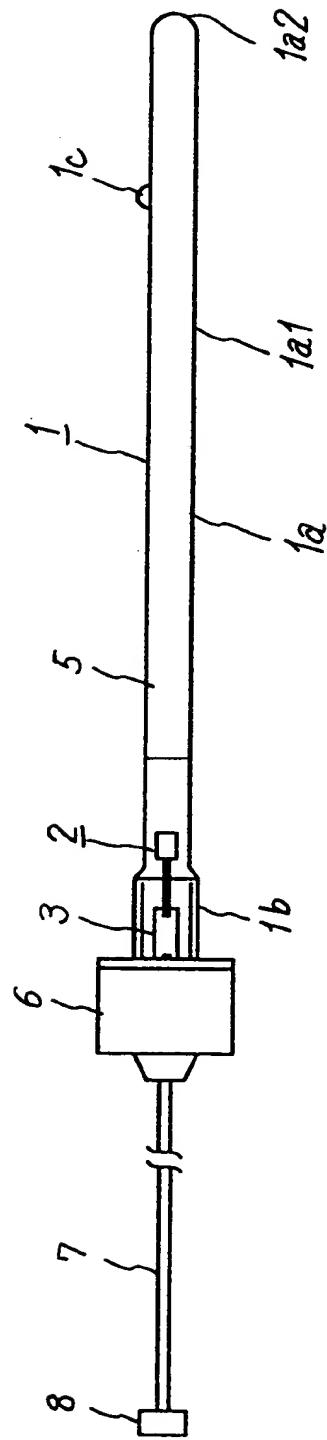
- 3 …封着金属箔
- 4 …導入線
- 5 …波長選択性紫外線透過被膜
- 6 …口金体
- 7 …リード線
- 8 …コネクタ

【書類名】 図面

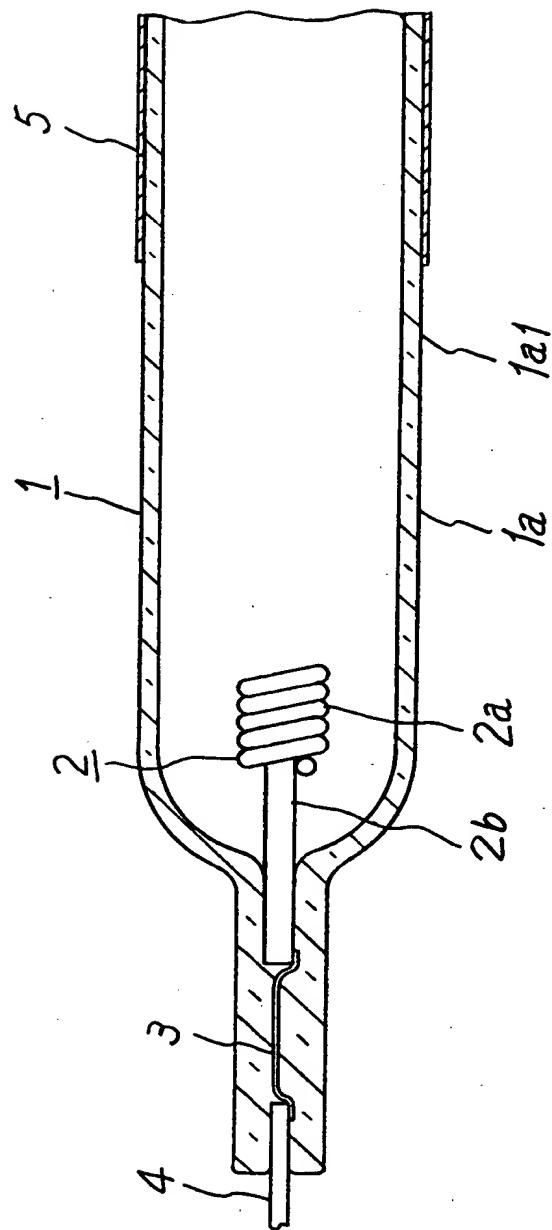
【図1】



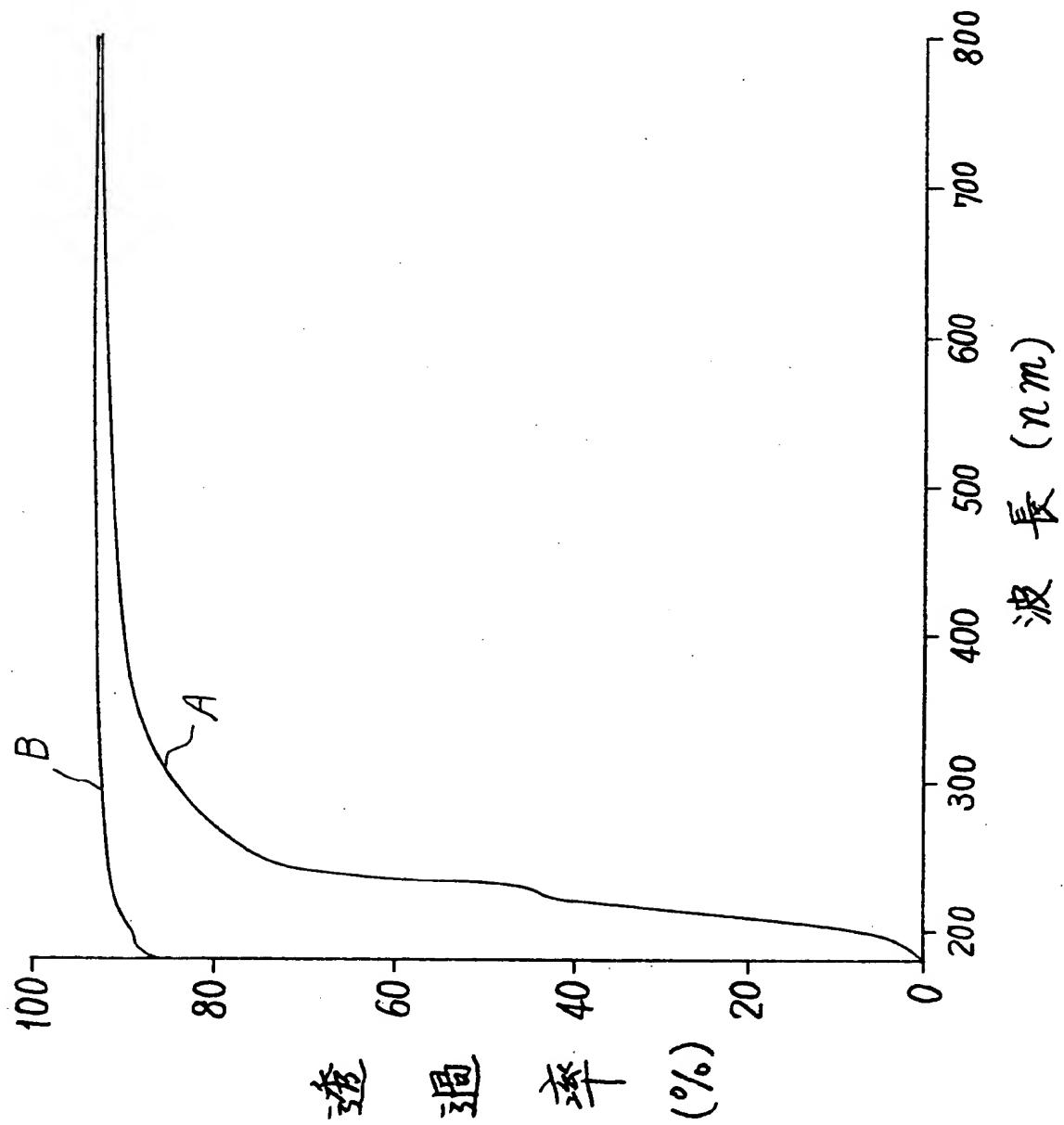
【図2】



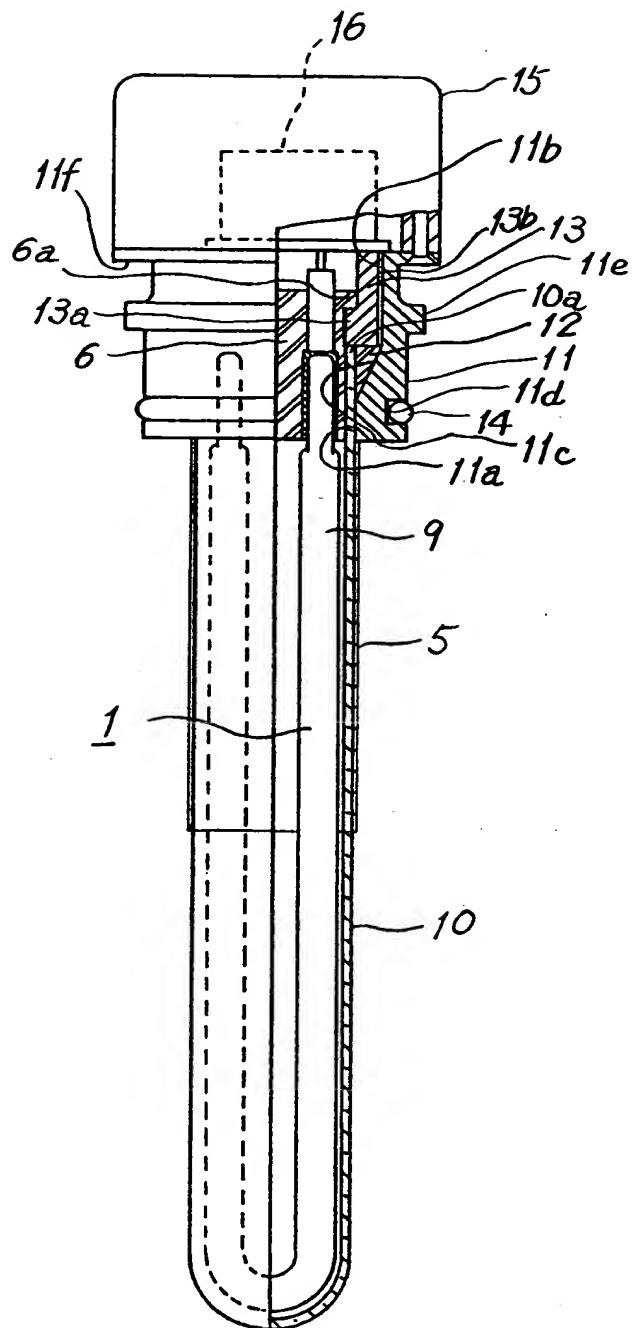
【図3】



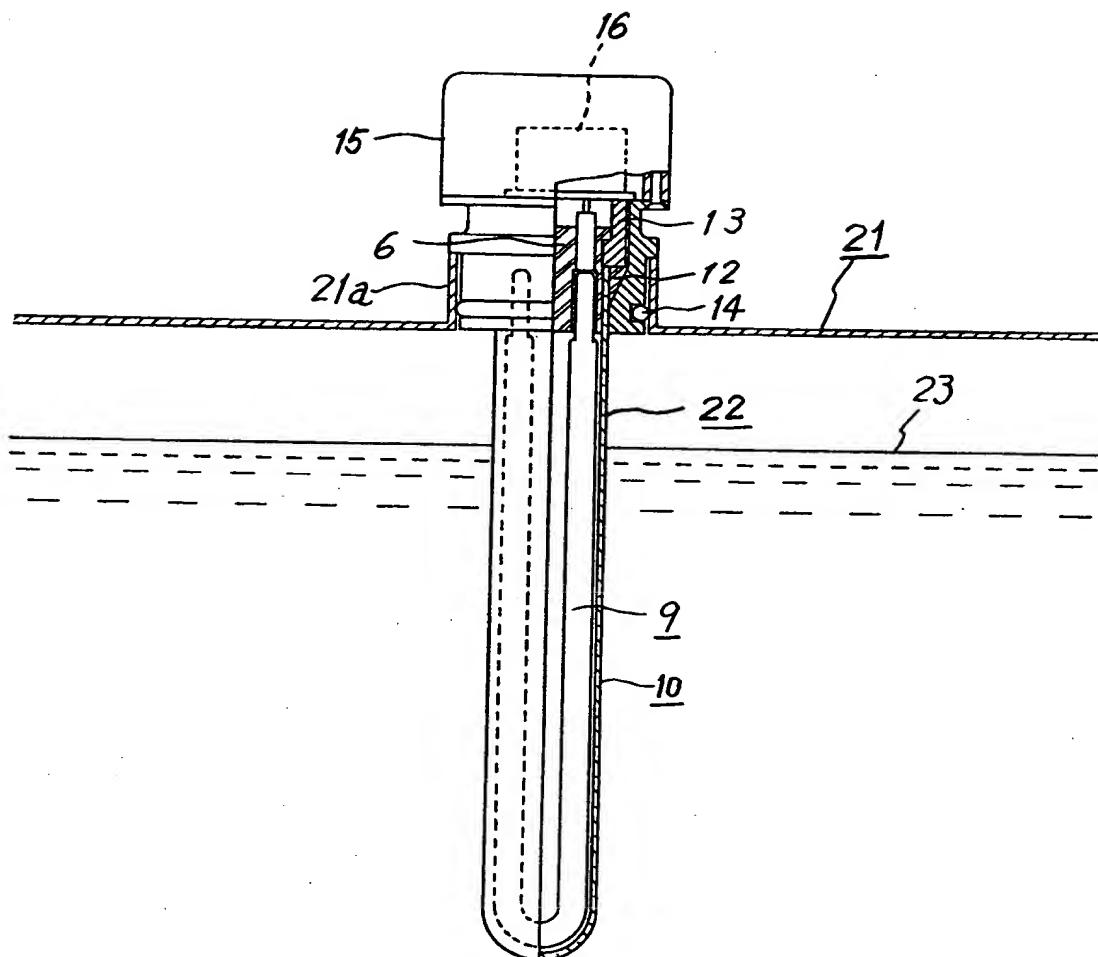
【図4】



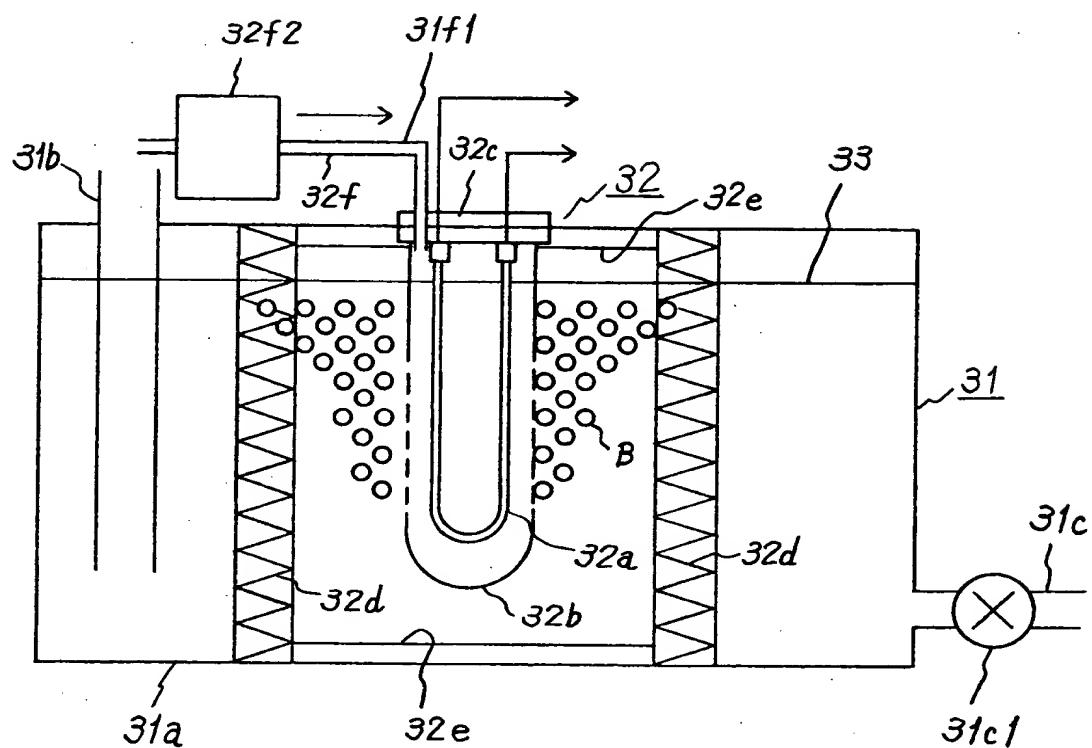
【図5】



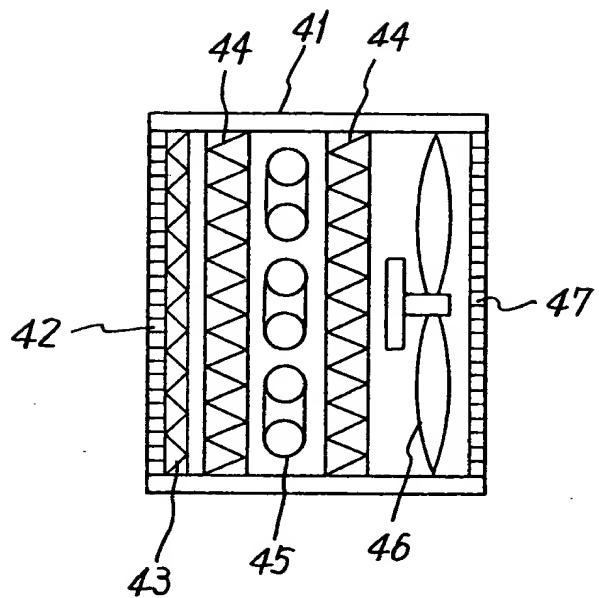
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

オゾンの発生量を所望に制御するとともに、長波長の紫外線を透過する製造が容易で安価な紫外線ランプ、光照射装置、これらを用いた殺菌装置、液体処理装置および空気清浄装置を提供する。

【解決手段】

電極2、2を配設した石英ガラス製の気密容器1の内部に放電により紫外線を放射する放電媒体を含む放電媒体を封入し、気密容器1の外面の少なくとも一部に短波長の紫外線を遮断し、長波長の紫外線を透過する金属酸化物を主体とした波長選択性紫外線透過被膜5を配設している。

波長選択性紫外線透過被膜5は、バンドギャップの大きさが4.5~6.7eVの金属酸化物たとえば酸化ジルコニウムを主体として、要すれば酸化アルミニウム、酸化ケイ素などを副成分として含むことができる。

【選択図】

図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003757]

1. 変更年月日 1993年 8月30日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都品川区東品川四丁目3番1号

氏 名 東芝ライテック株式会社